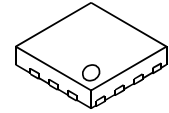


## SP5T スイッチ GaAs MMIC

### ■ 概要

NJG1667MD7 は移動体通信端末に最適な低挿入損失、小型・薄型を特徴とした SP5T スイッチです。本スイッチ IC は論理回路を内蔵しており、3 ビットの入力制御信号により 1.3V からの低電圧にて共通 RF 端子と 5 つの各 RF 端子間の切替制御が行えます。また、ESD 耐圧向上のために ESD 保護回路を内蔵しました。小型、鉛フリー・ハロゲンフリー、1.6mm x 1.6mm x 0.397 mm の EQFN14-D7 パッケージを採用しました。

### ■ 外形



NJG1667MD7

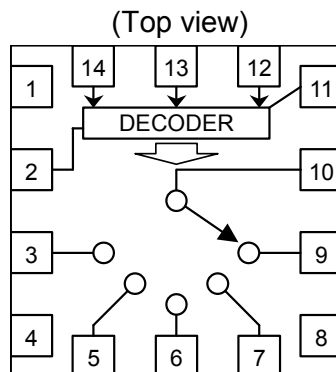
### ■ アプリケーション

- LTE、UMTS、CDMA 及び GSM のマルチモード用途
- 受信システム、通信端末の受信部及びダイバーシティアンテナ用途
- モバイルフォン、タブレット PC、データカード、モデム及びルーター用途

### ■ 特徴

- 低電圧切替 +1.3V min.切替
- 正電源動作 +2.0~+4.5V
- 低挿入損失
  - 0.40 dB typ. @f=1.0GHz, P<sub>IN</sub>=23dBm
  - 0.50 dB typ. @f=2.0GHz, P<sub>IN</sub>=23dBm
  - 0.60 dB typ. @f=2.5GHz, P<sub>IN</sub>=23dBm
- 高 ESD 耐圧 ESD 保護回路内蔵
- 小型・薄型パッケージ EQFN14-D7 (package size: 1.6 mm x 1.6 mm x 0.397mm typ.)
- 鉛フリー・ハロゲンフリー

### ■ 端子配列



#### 端子配列

- |        |          |
|--------|----------|
| 1. GND | 8. GND   |
| 2. VDD | 9. P1    |
| 3. P5  | 10. PC   |
| 4. GND | 11. GND  |
| 5. P4  | 12. CTL3 |
| 6. P3  | 13. CTL2 |
| 7. P2  | 14. CTL1 |

### ■ 真理値表

通過経路	CTL1	CTL2	CTL3
PC-P1	L	H	H
PC-P2	L	L	H
PC-P3	L	L	L
PC-P4	L	H	L
PC-P5	H	X	X

“H”=V<sub>CTL(H)</sub>, “L”=V<sub>CTL(L)</sub>, “X”=Don't care

注: 本資料に記載された内容は予告無く変更する事がありますのでご了承ください。

# NJG1667MD7

## ■ 絶対最大定格

( $Z_s=Z_l=50\Omega$ ,  $T_a=+25^\circ\text{C}$ )

項目	記号	条件	定格	単位
入力電力	$P_{IN}$	$V_{DD}=2.7\text{V}$ , $V_{CTL}=0/1.8\text{V}$	30	dBm
電源電圧	$V_{DD}$	VDD 端子	5.0	V
切替電圧	$V_{CTL}$	CTL1~3 端子	5.0	V
消費電力	$P_D$	4層(74.2mmx74.2mm スルーホール有) FR4 基板実装時, $T_j=150^\circ\text{C}$	1300	mW
動作温度	$T_{opr}$		-40~+85	$^\circ\text{C}$
保存温度	$T_{stg}$		-55~+150	$^\circ\text{C}$

## ■ 電気的特性 (DC)

(共通条件: $V_{DD}=2.7\text{V}$ ,  $V_{CTL(L)}=0\text{V}$ ,  $V_{CTL(H)}=1.8\text{V}$ ,  $Z_s=Z_l=50\Omega$ ,  $T_a=+25^\circ\text{C}$ , 測定回路による),

項目	記号	条件	最小値	標準値	最大値	単位
電源電圧	$V_{DD}$		2.0	2.7	4.5	V
動作電流	$I_{DD}$	$f=2.0\text{GHz}$ , $P_{IN}=23\text{dBm}$	-	45	100	$\mu\text{A}$
切替電圧(LOW)	$V_{CTL(L)}$		0	-	0.4	V
切替電圧(HIGH)	$V_{CTL(H)}$		1.3	1.8	4.5	V
切替電流	$I_{CTL}$		-	5	10	$\mu\text{A}$

## ■ 電気的特性 (RF)

(共通条件: $V_{DD}=2.7\text{V}$ ,  $V_{CTL(L)}=0\text{V}$ ,  $V_{CTL(H)}=1.8\text{V}$ ,  $Z_s=Z_l=50\Omega$ ,  $T_a=+25^\circ\text{C}$ , 測定回路による),

項目	記号	条件	最小値	標準値	最大値	単位
挿入損失 1	LOSS1	$f=1.0\text{GHz}$ , $P_{IN}=23\text{dBm}$	-	0.40	0.60	dB
挿入損失 2	LOSS2	$f=2.0\text{GHz}$ , $P_{IN}=23\text{dBm}$	-	0.50	0.70	dB
挿入損失 3	LOSS3	$f=2.5\text{GHz}$ , $P_{IN}=23\text{dBm}$	-	0.60	0.80	dB
アイソレーション 1	ISL1	$f=1.0\text{GHz}$ , $P_{IN}=23\text{dBm}$	25	29	-	dB
アイソレーション 2	ISL2	$f=2.0\text{GHz}$ , $P_{IN}=23\text{dBm}$	20	23	-	dB
アイソレーション 3	ISL3	$f=2.5\text{GHz}$ , $P_{IN}=23\text{dBm}$	18	21	-	dB
0.2dB 圧縮時入力電力	$P_{-0.2\text{dB}}$	$f=2.0\text{GHz}$	26	29	-	dBm
定在波比	VSWR	$f=2.0\text{GHz}$ , ON 状態	-	1.2	1.5	
スイッチング時間	$T_{SW}$	50% CTL to 10%/90% RF	-	1	5	$\mu\text{s}$

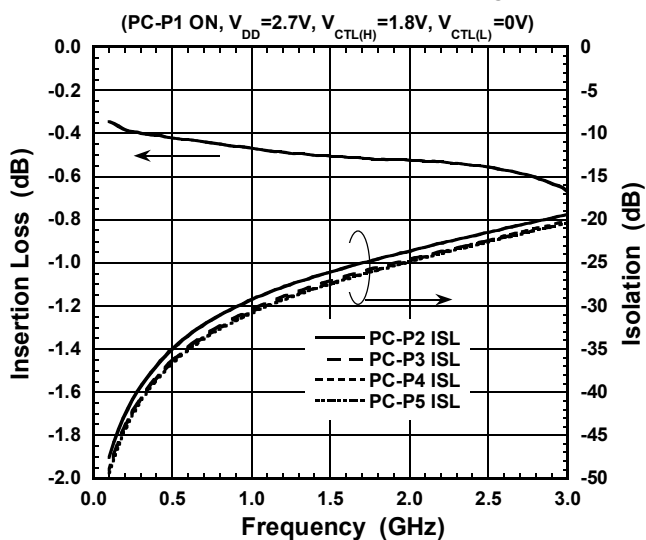
## ■ 端子説明

端子番号	端子記号	機能
1	GND	接地端子です。RF 特性を劣化させないために IC ピン近傍で接地電位に接続してください。
2	VDD	電源電圧入力端子です。+2.0V 以上+4.5V 以下の正電源電圧を印加してください。RF 特性への影響を抑止する為に対 GND 間にバイパス用のキャパシタを IC 近傍に接続することをお勧めします。
3	P5	RF 端子です。真理値表に従って CTL1~3 端子に制御電圧を印加することで PC 端子と接続されます。内部バイアス用の DC 電圧がかかっていますので、DC カット用のキャパシタを接続してください。
4	GND	接地端子です。RF 特性を劣化させないために IC ピン近傍で接地電位に接続してください。
5	P4	RF 端子です。真理値表に従って CTL1~3 端子に制御電圧を印加することで PC 端子と接続されます。内部バイアス用の DC 電圧がかかっていますので DC カット用のキャパシタを接続してください。
6	P3	RF 端子です。真理値表に従って CTL1~3 端子に制御電圧を印加することで PC 端子と接続されます。内部バイアス用の DC 電圧がかかっていますので DC カット用のキャパシタを接続してください。
7	P2	RF 端子です。真理値表に従って CTL1~3 端子に制御電圧を印加することで PC 端子と接続されます。内部バイアス用の DC 電圧がかかっていますので DC カット用のキャパシタを接続してください。
8	GND	接地端子です。RF 特性を劣化させないために IC ピン近傍で接地電位に接続してください。
9	P1	RF 端子です。真理値表に従って CTL1~3 端子に制御電圧を印加することで PC 端子と接続されます。内部バイアス用の DC 電圧がかかっていますので DC カット用のキャパシタを接続してください。
10	PC	共通 RF 端子です。CTL1~3 端子に制御電圧を印加することにより P1 端子から P5 端子の各 RF 端子と接続されます。内部バイアス用の DC 電圧がかかっていますので DC カット用のキャパシタを接続してください。
11	GND	接地端子です。RF 特性を劣化させないために IC ピン近傍で接地電位に接続してください。
12	CTL3	切替電圧入力端子です。"H"レベルは+1.3V 以上+4.5V 以下の電圧を、"L"レベルは 0V 以上+0.4V 以下の電圧を印加してください。
13	CTL2	切替電圧入力端子です。"H"レベルは+1.3V 以上+4.5V 以下の電圧を、"L"レベルは 0V 以上+0.4V 以下の電圧を印加してください。
14	CTL1	切替電圧入力端子です。"H"レベルは+1.3V 以上+4.5V 以下の電圧を、"L"レベルは 0V 以上+0.4V 以下の電圧を印加してください。

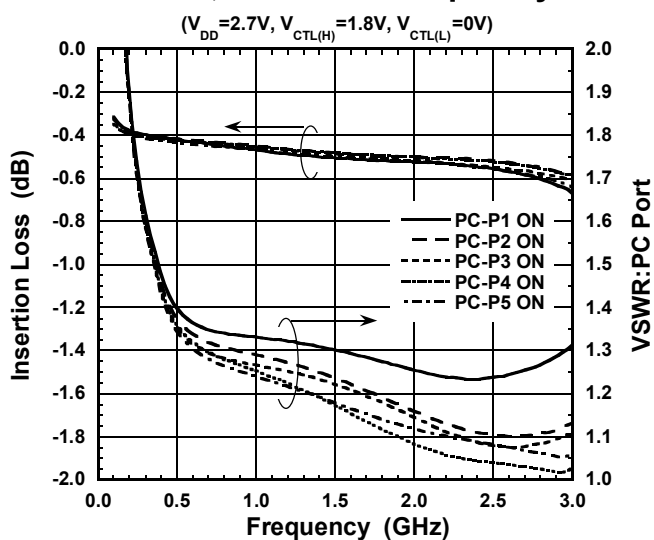
# NJG1667MD7

■ 特性例(推奨回路による。DC カットキャパシタ, 基板, コネクタの損失は含まず)

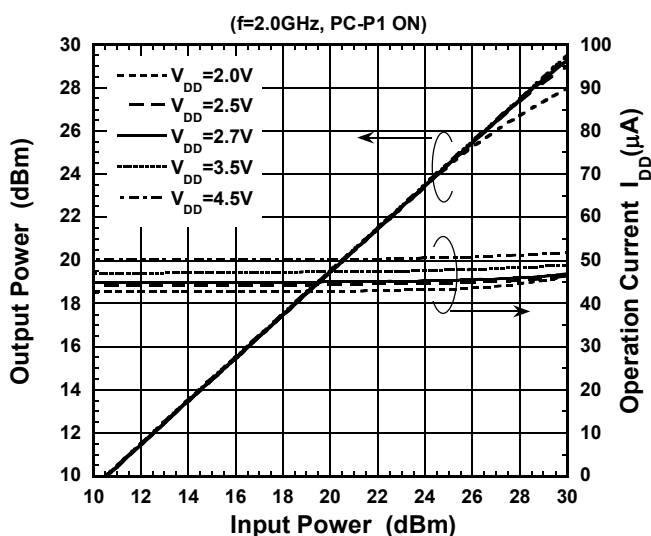
### Loss, ISL vs Frequency



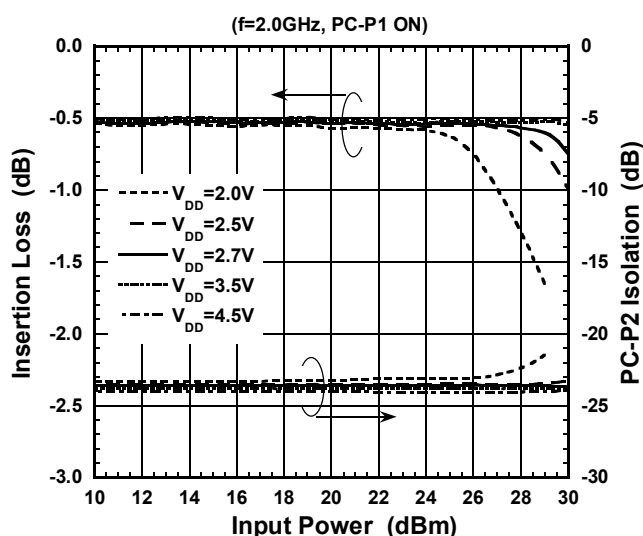
### Loss, VSWR vs Frequency



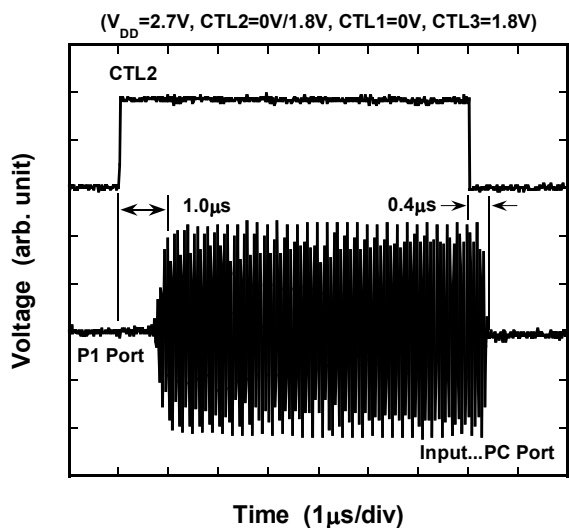
### Output Power, $I_{DD}$ vs Input Power



### Loss, ISL vs Input Power

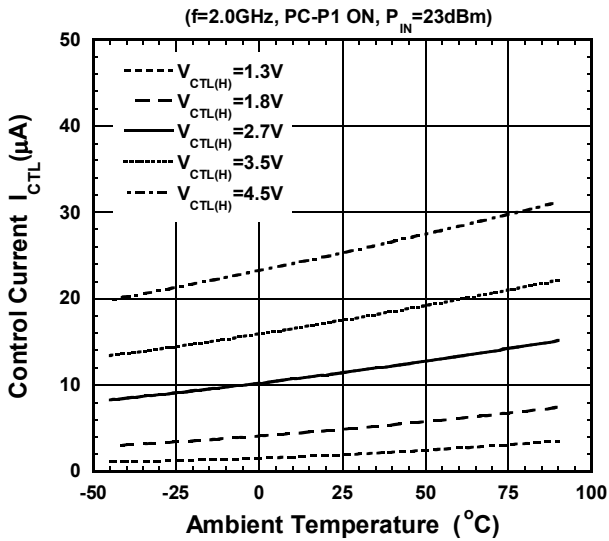


### Switching Time

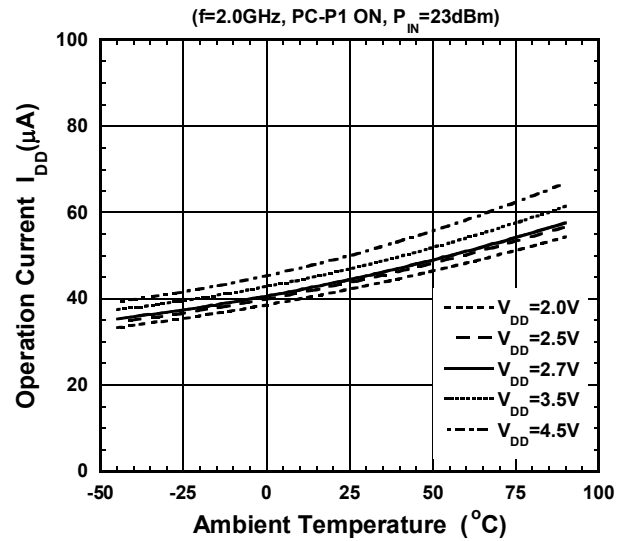


■ 特性例(推奨回路による。DC カットキャパシタ, 基板, コネクタの損失は含まず)

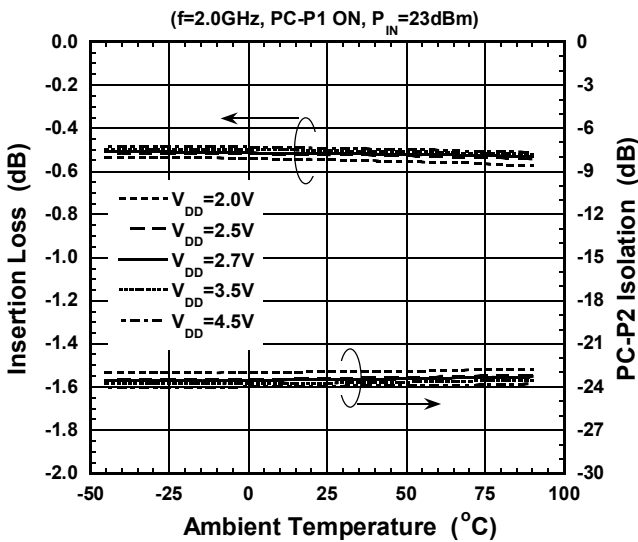
## Control Current vs Temperature



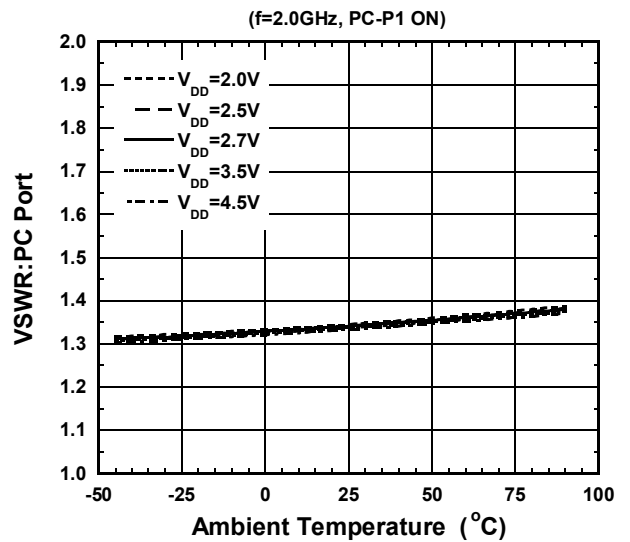
## Operation Current vs Temperature



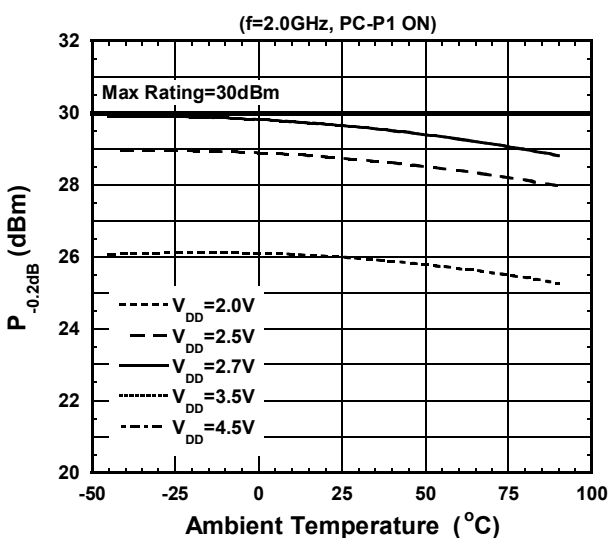
## LOSS, ISL vs Temperature



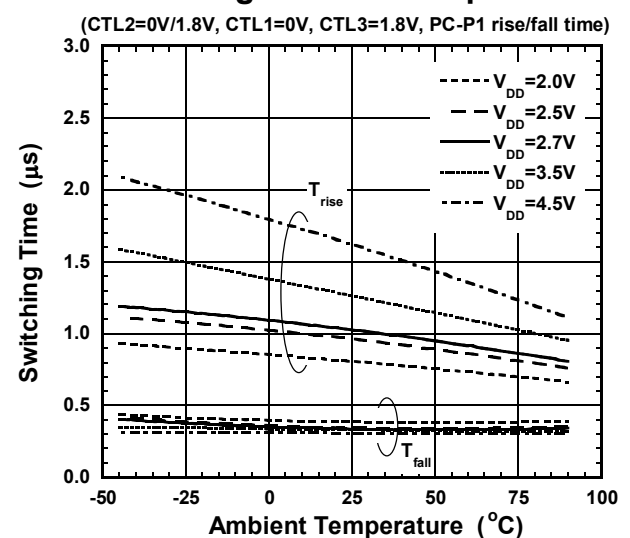
## VSWR vs Temperature



## P<sub>-0.2dB</sub> vs Temperature

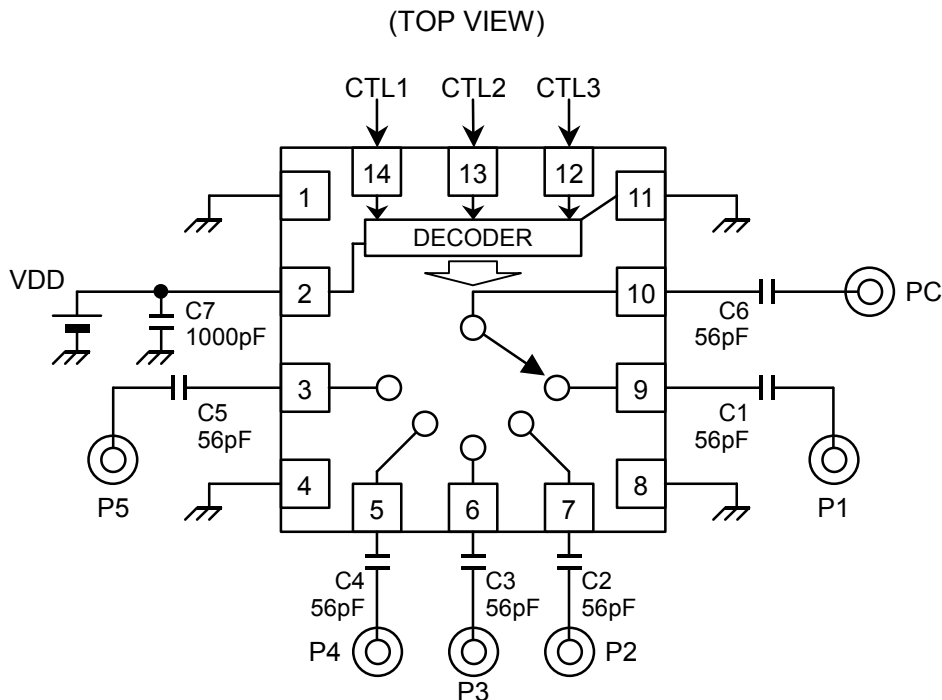


## Switching Time vs Temperature



# NJG1667MD7

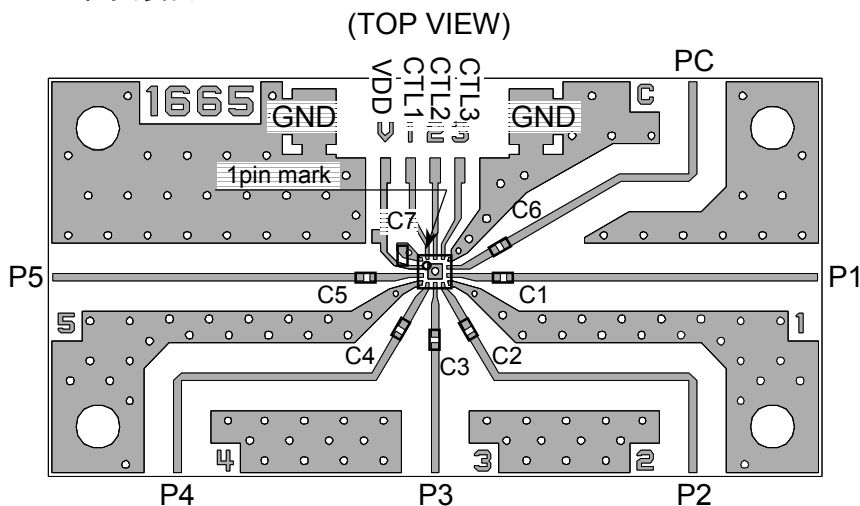
## ■ 測定回路図



部品表

部品番号	定数	備考
C1~C6	56pF	村田製作所 (GRM15)
C7	1000pF	

## ■ 基板実装例



PCB SIZE=39.0 x 20.0mm

PCB: FR-4, t=0.2mm

CAPACITOR: size 1005

ストリップライン幅=0.4mm

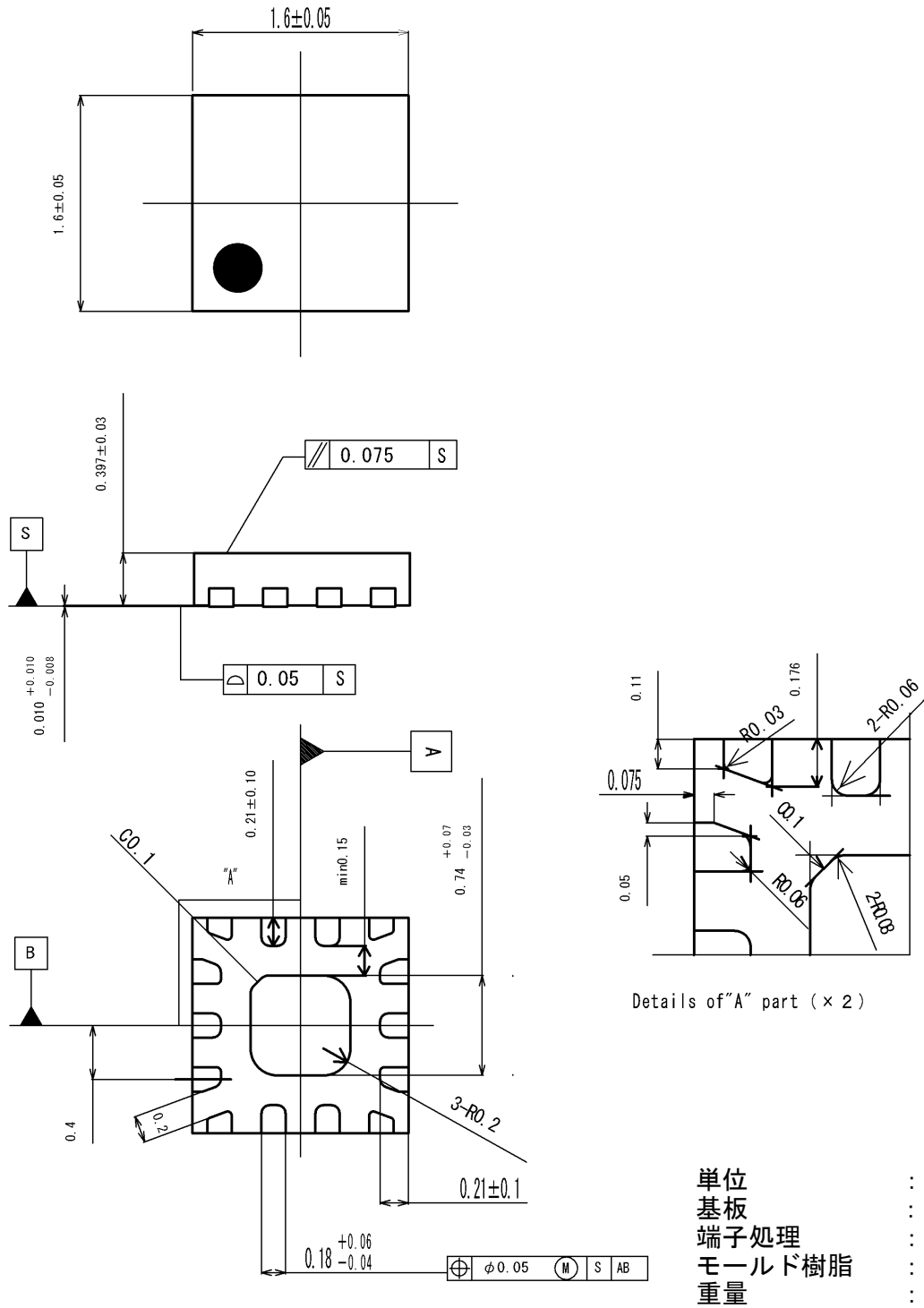
コネクタ損失を含む基板損失

周波数 (GHz)	基板損失(dB)		
	PC-P1 PC-P5	PC-P2 PC-P4	PC-P3
1.0	0.41	0.43	0.36
2.0	0.62	0.65	0.52
2.5	0.74	0.79	0.61

## デバイス使用上の注意事項

- [1] 高周波入出力端子 P1~P5, PC 端子にはそれぞれ DC 電流阻止用の外付けコンデンサを必要とします。
- [2] VDD 端子にはスイッチの RF 特性への影響を抑止するために、対 GND にバイパスコンデンサ(C7)を接続することをお勧めします。
- [3] RF 特性を損なわないために、IC の GND 端子は最短距離で基板のグランドパターンに接続できるパターンレイアウトを行ってください。また、グランド用スルーホールも同ピンのできるだけ近傍に配置してください。

## ■ パッケージ外形図 (EQFN14-D7)



### ガリウムヒ素(GaAs)製品取り扱い上の注意事項

この製品は、法令で指定された有害物のガリウムヒ素(GaAs)を使用しております。危険防止のため、製品を焼いたり、砕いたり、化学処理を行い気体や粉末にしないでください。廃棄する場合は、関連法規に従い、一般産業廃棄物や家庭ゴミとは混ぜないでください。

この製品は静電放電・サージ電圧により破壊されやすいため、取り扱いにご注意下さい。

### <注意事項>

このデータブックの掲載内容の正確さには万全を期しておりますが、掲載内容について何らかの法的な保証を行うものではありません。とくに応用回路については、製品の代表的な応用例を説明するためのものです。また、工業所有権その他の権利の実施権の許諾を伴うものではなく、第三者の権利を侵害しないことを保証するものでもありません。